

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

J1017 U.S. PTO  
10/035442  
01/04/02

(11)Publication number : 09-090426  
(43)Date of publication of application : 04.04.1997

(51)Int.CI. G02F 1/136  
H01L 29/786

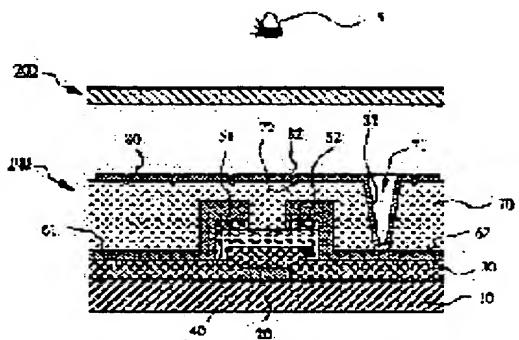
(21)Application number : 07-273554 (71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD  
(22)Date of filing : 27.09.1995 (72)Inventor : ICHIMURA KOJI

## (54) THIN-FILM TRANSISTOR SUBSTRATE AND ITS PRODUCTION

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make it possible to produce a thin-film transistor(TFT) substrate used for an active matrix liquid crystal display device of reflection type with a simple process.

**SOLUTION:** The TFTs (20, 30, 40, 51, 52, 51, 62) are formed on a substrate 10 and, thereafter, an insulating layer 70 consisting of a photosensitive polyimide resin is formed. Next, contact holes 71 of the depth arriving at drain electrodes 62 are formed in part of this insulating layer 70 and fine rugged structures 72 for roughening the surface of the insulating layer 70 are formed. A conductive layer 80 is formed by vapor deposition or sputtering thereon, by which the reflection type display electrode layer is constituted. As a result, a contact hole forming stage and a surface roughening stage are made simultaneously executable without using a resist.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Japanese Publication of Unexamined Patent Application  
No. 9-90426/1997 (Tokukaihei 9-90426)

A. Relevance of the Above-Identified Document

This document has relevance to claims 1, 13, 28,  
43, 53 and 55 of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

[0013]

[EMBODIMENT OF THE PRESENT INVENTION]

A thin film transistor substrate of the present invention includes a plurality of thin film transistors arranged thereon in matrix form, an insulating layer made of insulating resin having photosensitivity (photosensitive polyimide resin, for example) formed over the thin film transistors, and a reflective-type display electrode layer formed over the insulating layer. As described, by adopting photosensitive resin for the material of the insulating layer, it is possible to form a contact hole in very simple manner. Namely, as the insulating layer itself has photosensitivity, by subjecting the insulating layer itself to the exposure/developing using the photomask having the contact hole pattern,

the contact hole can be formed with ease. Therefore, the process of forming/separating the resist layer or etching process as required in the conventional method are not needed. By forming an electrically conductive layer after forming the contact hole, it is possible to form the reflective-type display electrode layer by the above insulating layer, and further by the electrically conductive layer in the contact hole, lines for drain electrodes and source electrodes can be formed.

[0014]

Additionally, it is possible to form the contact hole and fine uneven structure suited for irregular reflective light on the surface of the insulating layer as well as the contact hole by exposing/developing the insulating layer made of photosensitive resin using a photomask provided with a contact hole pattern and fine uneven pattern. Further, by forming on this insulating layer an electrically conductive layer whose thickness is selected so that the trace of the fine uneven structure remains on the surface, and forming the reflective-type display electrode layer corresponding to each thin film transistor by the resulting electrically conductive layer, the reflective-type

PAGE 3

display electrode layer having coarse surface suited for irregular reflection can be realized. In this way, the fine uneven structure can be formed in the same process of forming the contact hole, the additional process for making the surface coarse as required in the conventional method can be omitted.

...

[0028]

By adopting the exposure developing using the photomask 350, it is possible to obtain the structure of Figure 6 (the structure having a contact hole 71 and a fine uneven structure 72) directly from the structure of Figure 3. Thus, the sandblasting process, etc., as required in the conventional method can be eliminated. Then, by forming an electrically conductive layer 80 by the vapor deposition or sputtering, a thin film transistor substrate 100 as illustrated in Figure 1 can be realized. In the present embodiment, aluminum is adopted as the electrically conductive layer 80 in thickness in a range of 0.1 to 0.2  $\mu\text{m}$ . The thickness of the electrically conductive layer 80 is not particularly limited as long as the trace of the fine uneven structure 72 on the insulating layer 70 remains on the surface as the fine uneven structure 82. In general,

when adopting the sandblasting method to form the fine uneven structure, it is difficult to obtain uniform distribution of the uneven section, and the size of the uneven section is liable to vary partially. In contrast, with the method of preparing the fine uneven structure of the present invention, it is possible to control the size of the uneven section with ease. Namely, by suitably adjusting a shielding section 330 or its distribution to be formed on the photomask 350, it is possible to provide the fine uneven structure with uniform distribution, or to purposely provide a fine uneven structure with unique distribution. Further, the size of the fine uneven structure can be freely adjusted, and it is possible to form a display electrode with suitable coarse surface according to use.

(11) 特許出願公開番号 (A)  
(12) 公開日  
(13) 特許出願番号 (JP)  
(14) 日本国特許庁 (JP)

特開平9-90426

(43) 公開日 平成9年(1997)4月4日

(5)Int.Cl.*	識別記号	序内整理番号	F1	
G 02 F 1/136	5 0 0	G 02 F 1/136	5 0 0	
H 01 L 29/78		H 01 L 29/78	6 1 9 A	

審査請求 未請求 請求用の表5 FD (全8頁)

(2) 出版號碼  
印製號碼  
印製地點  
印製時間  
印製廠名

(22)川端日  
平成7年(1995)9月27日

(72) 免明者 市村 公二  
東京府新宿區中公町四丁目1番1号

大日本印刷株式会社内  
（74）松原一也  
松原士一  
松原英

הו ה'תב'ג נסיך ורוצח נסיך

(54) [発明の名稱] ナイロン・トランジスタ基板およびその製造方法

(57) [要約]

【課題】反射型のアクティブマトリックス型液晶ディスプレイに利用される薄膜トランジスタ基板を単純化する

【解決手段】基板10上に薄膜トランジスタ(20、  
30)を形成する。  
【請求項1】

30, 40, 51, 52, 61, 62) を形成した後、  
熱可塑性のポリイミド樹脂からなる被覆層70を形成す。

る。次にフォトマスクを用いた露光現象を行い、純度約70%の一部にドライン電極G2に溝する複数のコンタクト

トホール7-1を形成するとともに、絶縁層7-0の表面をくするための電細凹凸構造7-2を形成する。その上に10

40  
20  
標準厚8.0を蒸煮やスパッタリングにより形成し、反射率表示用電極層を構成する。コンタクトホール形成工程と並行して、前記工程と同時に、レジストを用いて同時に実行できる。

**[請求項1]** 基板と、この基板上にマトリックス状に配列された多段の溝槽トランジスタと、この溝槽トランジスタ上に形成された絶縁層によって構成された絶縁層と、各溝槽トランジスタ上にそれぞれ電極部と、を備え、前記各電極部は反射型表示電極部が並ぶ前記絶縁層に形成されたコントラクトホールを介して、対応する溝槽トランジスタのドレイン電極もしくはリード電極に接続されている溝槽トランジスタ基板において、  
前記絶縁層を感光性をもつた絶縁性樹脂によって構成したことと特徴とする溝槽トランジスタ基板。  
**[請求項2]** 請求項1に記載の溝槽トランジスタ基板において、  
絶縁層の表面に、光の乱反射に適した微細凹凸構造が形成され、この絶縁層上に形成された反射型表示電極部が、前記微細凹凸構造の頂部が表面に現る程度の凹みをもつた導電部から構成されていることを特徴とする溝槽トランジスタ基板。  
**[請求項3]** 基板上にマトリックス状に配列された多段の溝槽トランジスタを形成する段階と、  
溝槽トランジスタを形成した前記基板上に、感光性をもつた絶縁性樹脂からなる絶縁層を形成する段階と、  
各溝槽トランジスタのドレイン電極もしくはソース電極に対する配線を行うコントラクトホールを形成するためのコンタクトホール用バーティンを有するフォトマスクを用いて、前記絶縁層を露光する段階と、  
露光後の絶縁層を現像し、絶縁層の一部にコントラクトホールを形成する段階と、  
現像後の絶縁層の表面に導電部を形成し、この導電部により、各溝槽トランジスタに内応した反射型表示電極部と、コンタクトホールを介して前記反射型表示電極部を対応する溝槽トランジスタのドレイン電極もしくはソース電極に接続する配線部と、を形成する段階と、  
を行することを特徴とする溝槽トランジスタ基板の製造方法。  
**[請求項4]** 基板上にマトリックス状に配列された多段の溝槽トランジスタを形成する段階と、  
溝槽トランジスタを形成した前記基板上に、感光性をもった絶縁性樹脂からなる絶縁層を形成する段階と、  
各溝槽トランジスタのドレイン電極もしくはソース電極に対する配線を行うコントラクトホールを形成するためのコンタクトホール用バーティンと、光の乱反射に適した微細凹凸構造を前記絶縁層の表面に形成するための微細凹凸構造用バーティンと、を行するフォトマスクを用いて、  
前記絶縁層を露光する段階と、  
露光後の絶縁層を現像し、この絶縁層の一部にコンタクトホールを形成とともに、この絶縁層の表面に微細凹凸構造を形成する段階と、

考る程度の厚みをもつた導電層を形成し、この導電層により、各薄膜トランジスタに内蔵した反射型表示部電極と、コンタクトホールを介して前述反射型表示部電極を並ぶする薄膜トランジスタのドライエン電極もしくはソース電極に接続する配線端と、を形成する段階と、を有することを特徴とする薄膜トランジスタ基板の製造方法。  
【請求項5】 請求項1～4のいずれかに記載の薄膜トランジスタ基板もしくはその製造方法において、反射型のアクリティップマトリックス型液晶ディスプレイ装置を用いたことを特徴とする薄膜トランジスタ基板もしくはその製造方法。  
【発明の詳細な説明】  
【0001】  
【従来の技術】 近年、ワードプロセッサ、ラップトップパソコン、ポケットテレビなどの製品に、液晶ディスプレイ装置が広く利用されるに至っている。現在、一般的に用いられている液晶ディスプレイ装置は、単純マトリックス型ディスプレイ装置とアクティブマトリックス型ディスプレイ装置とに大別される。単純マトリックス型ディスプレイ装置は、液晶層をはさんで、一方の基板に裏面方向の電極を設け、他方の基板に水平方向の電極を設け、それぞれの配線の交差部分により1画素を形成するものである。これに対して、アクティブマトリックス型ディスプレイ装置は、薄膜トランジスタに代換される、各画素にそれ自身で制御するためのトランジスタを内蔵させて画素ごとに駆動を行うものである。単純マトリックス型ディスプレイ装置に比べて、アクティブマトリックス型ディスプレイ装置は、耐久性や信頼性に優れているが、基板上に多数のトランジスタ画素を配置するための面積を確保し、また、これらトランジスタ画素に対する配線面積を確保する必要があるため、画素の有効面積、すなわち開口率が低下するという問題がある。  
【0003】 ディスプレイ装置において開口率が低下するとの本的には、構造部を下すことにによる、このような問題を解決する一手法として、いわゆるバックライト(光源)を内蔵して視野を明らかにする方法が知られており、多くのアクティブマトリックス型ディスプレイ装置において、この方法が利用されている。しかしながら、バックライトを内蔵させると、それだけ薄膜トランジスタ基板全体が大きくなり重畠が多くなり、小型化という需要に応えることができなくななる。



# BEST AVAILABLE COPY

特開平9-90426

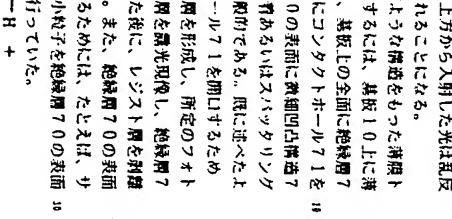
(5)

型表示電極層80と導線トランジスタとの絶縁を確保することともに、導線トランジスタを保護する保護膜としての機能も果たす。

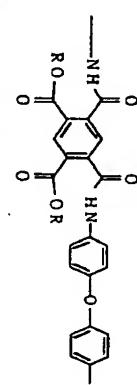
〔0019〕片側基板200は、反射型表示電極層80に対する方向基板として機能する導電性の透明基板である。導線トランジスタ基板100と片面基板200との間には導線層が充填されており、反射型表示電極層80と方向基板200との間に印加される電圧に基づいて、この導電性基板によって構成されることになる。このディスプレイ装置を、上方から覗察した場合、個々の液晶の配置に基づきながら覗察した場合、個々の液晶の配置に基づいて、反射型表示電極層80から得られる反射光強度が変化し、画像表示が行われることになる。微細凹凸構造82によって、反射型表示電極層80の上面は乱反射した表面となっているため、上方から入射した光は乱反射して相手5において覗察されることになる。

〔0020〕この図1に示すような構造をもった導線トランジスタ基板100を製造するには、基板10上に導線トランジスタを形成した後、基板10上に導線層70を形成し、この絶縁層70において導線層70を形成するとともに、導線層70の表面に微細凹凸構造72を形成し、導電性導通層80を蒸着あるいはスパッタリングなどの方法で成膜するのが一般的である。既に述べたように、従来は、コントラクトホール71を開口するため

に、絶縁層70上にレジスト層を形成し、所定のフォトマスクを用いてこのレジスト層を露光現像し、絶縁層70に対するエッチングを行った後に、レジスト層を剥離するという工程を行っていた。また、導線層70の表面に微細凹凸構造72を形成するためには、たとえば、サンドブラスト法などにより微小粒子を導線層70の表面に吹き付け付附加的な工程を行っていた。



〔0023〕〔Hg1〕



〔0024〕〔Hg2〕



〔0025〕〔Hg3〕

〔0026〕〔Hg4〕

〔0027〕〔Hg5〕

〔0028〕〔Hg6〕

〔0029〕〔Hg7〕

〔0030〕〔Hg8〕

〔0031〕〔Hg9〕

〔0032〕〔Hg10〕

〔0033〕〔Hg11〕

〔0034〕〔Hg12〕

〔0035〕〔Hg13〕

〔0036〕〔Hg14〕

〔0037〕〔Hg15〕

〔0038〕〔Hg16〕

〔0039〕〔Hg17〕

〔0040〕〔Hg18〕

〔0041〕〔Hg19〕

〔0042〕〔Hg20〕

〔0043〕〔Hg21〕

〔0044〕〔Hg22〕

〔0045〕〔Hg23〕

〔0046〕〔Hg24〕

〔0047〕〔Hg25〕

〔0048〕〔Hg26〕

〔0049〕〔Hg27〕

〔0050〕〔Hg28〕

〔0051〕〔Hg29〕

〔0052〕〔Hg30〕

〔0053〕〔Hg31〕

〔0054〕〔Hg32〕

〔0055〕〔Hg33〕

〔0056〕〔Hg34〕

〔0057〕〔Hg35〕

〔0058〕〔Hg36〕

〔0059〕〔Hg37〕

〔0060〕〔Hg38〕

〔0061〕〔Hg39〕

〔0062〕〔Hg40〕

〔0063〕〔Hg41〕

〔0064〕〔Hg42〕

〔0065〕〔Hg43〕

〔0066〕〔Hg44〕

〔0067〕〔Hg45〕

〔0068〕〔Hg46〕

〔0069〕〔Hg47〕

〔0070〕〔Hg48〕

〔0071〕〔Hg49〕

〔0072〕〔Hg50〕

〔0073〕〔Hg51〕

〔0074〕〔Hg52〕

〔0075〕〔Hg53〕

〔0076〕〔Hg54〕

〔0077〕〔Hg55〕

〔0078〕〔Hg56〕

〔0079〕〔Hg57〕

〔0080〕〔Hg58〕

〔0081〕〔Hg59〕

〔0082〕〔Hg60〕

〔0083〕〔Hg61〕

〔0084〕〔Hg62〕

〔0085〕〔Hg63〕

〔0086〕〔Hg64〕

〔0087〕〔Hg65〕

〔0088〕〔Hg66〕

〔0089〕〔Hg67〕

〔0090〕〔Hg68〕

〔0091〕〔Hg69〕

〔0092〕〔Hg70〕

〔0093〕〔Hg71〕

〔0094〕〔Hg72〕

〔0095〕〔Hg73〕

〔0096〕〔Hg74〕

〔0097〕〔Hg75〕

〔0098〕〔Hg76〕

〔0099〕〔Hg77〕

〔0100〕〔Hg78〕

〔0101〕〔Hg79〕

〔0102〕〔Hg80〕

〔0103〕〔Hg81〕

〔0104〕〔Hg82〕

〔0105〕〔Hg83〕

〔0106〕〔Hg84〕

〔0107〕〔Hg85〕

〔0108〕〔Hg86〕

〔0109〕〔Hg87〕

〔0110〕〔Hg88〕

〔0111〕〔Hg89〕

〔0112〕〔Hg90〕

〔0113〕〔Hg91〕

〔0114〕〔Hg92〕

〔0115〕〔Hg93〕

〔0116〕〔Hg94〕

〔0117〕〔Hg95〕

〔0118〕〔Hg96〕

〔0119〕〔Hg97〕

〔0120〕〔Hg98〕

〔0121〕〔Hg99〕

〔0122〕〔Hg100〕

〔0123〕〔Hg101〕

〔0124〕〔Hg102〕

〔0125〕〔Hg103〕

〔0126〕〔Hg104〕

〔0127〕〔Hg105〕

〔0128〕〔Hg106〕

〔0129〕〔Hg107〕

〔0130〕〔Hg108〕

〔0131〕〔Hg109〕

〔0132〕〔Hg110〕

〔0133〕〔Hg111〕

〔0134〕〔Hg112〕

〔0135〕〔Hg113〕

〔0136〕〔Hg114〕

〔0137〕〔Hg115〕

〔0138〕〔Hg116〕

〔0139〕〔Hg117〕

〔0140〕〔Hg118〕

〔0141〕〔Hg119〕

〔0142〕〔Hg120〕

〔0143〕〔Hg121〕

〔0144〕〔Hg122〕

〔0145〕〔Hg123〕

〔0146〕〔Hg124〕

〔0147〕〔Hg125〕

〔0148〕〔Hg126〕

〔0149〕〔Hg127〕

〔0150〕〔Hg128〕

〔0151〕〔Hg129〕

〔0152〕〔Hg130〕

〔0153〕〔Hg131〕

〔0154〕〔Hg132〕

〔0155〕〔Hg133〕

〔0156〕〔Hg134〕

〔0157〕〔Hg135〕

〔0158〕〔Hg136〕

〔0159〕〔Hg137〕

〔0160〕〔Hg138〕

〔0161〕〔Hg139〕

〔0162〕〔Hg140〕

〔0163〕〔Hg141〕

〔0164〕〔Hg142〕

〔0165〕〔Hg143〕

〔0166〕〔Hg144〕

〔0167〕〔Hg145〕

〔0168〕〔Hg146〕

〔0169〕〔Hg147〕

〔0170〕〔Hg148〕

〔0171〕〔Hg149〕

〔0172〕〔Hg150〕

〔0173〕〔Hg151〕

〔0174〕〔Hg152〕

〔0175〕〔Hg153〕

〔0176〕〔Hg154〕

〔0177〕〔Hg155〕

〔0178〕〔Hg156〕

〔0179〕〔Hg157〕

〔0180〕〔Hg158〕

〔0181〕〔Hg159〕

〔0182〕〔Hg160〕

〔0183〕〔Hg161〕

〔0184〕〔Hg162〕

〔0185〕〔Hg163〕

〔0186〕〔Hg164〕

〔0187〕〔Hg165〕

〔0188〕〔Hg166〕

〔0189〕〔Hg167〕

〔0190〕〔Hg168〕

〔0191〕〔Hg169〕

〔0192〕〔Hg170〕

〔0193〕〔Hg171〕

〔0194〕〔Hg172〕

〔0195〕〔Hg173〕

〔0196〕〔Hg174〕

〔0197〕〔Hg175〕

〔0198〕〔Hg176〕

〔0199〕〔Hg177〕

〔0200〕〔Hg178〕

〔0201〕〔Hg179〕

〔0202〕〔Hg180〕

〔0203〕〔Hg181〕

〔0204〕〔Hg182〕

〔0205〕〔Hg183〕

〔0206〕〔Hg184〕

〔0207〕〔Hg185〕

〔0208〕〔Hg186〕

〔0209〕〔Hg187〕

〔0210〕〔Hg188〕

〔0211〕〔Hg189〕

〔0212〕〔Hg190〕

〔0213〕〔Hg191〕

〔0214〕〔Hg192〕

〔0215〕〔Hg193〕

〔0216〕〔Hg194〕

〔0217〕〔Hg195〕

〔0218〕〔Hg196〕

〔0219〕〔Hg197〕

〔0220〕〔Hg198〕

〔0221〕〔Hg199〕

〔0222〕〔Hg200〕

〔0223〕〔Hg201〕

〔0224〕〔Hg202〕

〔0225〕〔Hg203〕

〔0226〕〔Hg204〕

〔0227〕〔Hg205〕

〔0228〕〔Hg206〕

〔0229〕〔Hg207〕

〔0230〕〔Hg208〕

〔0231〕〔Hg209〕

〔0232〕〔Hg210〕

〔0233〕〔Hg211〕

〔0234〕〔Hg212〕

〔0235〕〔Hg213〕

〔0236〕〔Hg214〕

〔0237〕〔Hg215〕

〔0238〕〔Hg216〕

〔0239〕〔Hg217〕

〔024

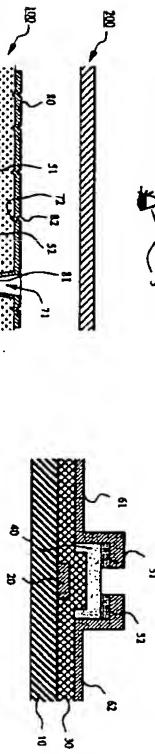
## BEST AVAILABLE COPY

(7)

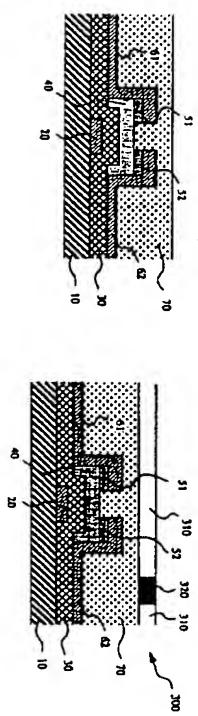
[図1]

- 300…フォトマスク  
310…透光部 (細網凹凸構造用パテーン)  
320…遮光部 (コントラクトホール用パテーン)

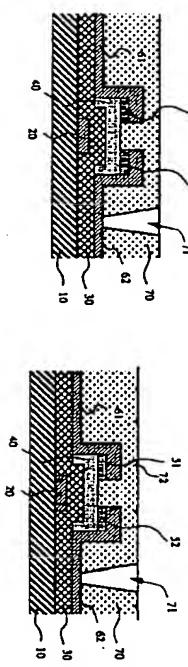
[図2]



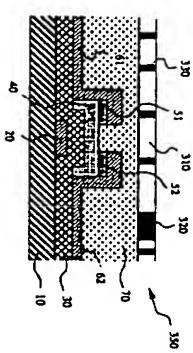
[図3]



[図4]



[図5]



(8)

[図8]

